samco® NOW

VOL.72
2011.JAN.
Quarterly

発行所　サムコ株式会社
京都市伏見区竹田藁屋町36
☎(075)621-7841
発行者　辻　理
編集・企画協力　アド・アソシエイツ株式会社

www.samco.co.jp

●表紙写真 ／ 祇園のえべっさん［八坂神社］1月9日(日)・10日(月・祝)

福の神、蛭子(えびす)を祀る神社は全国に数多く、関西では「えべっさん」の愛称で親しまれています。八坂神社境内のえべっさん、北向蛭子社で行われるこの祭事では、9日に七福神を乗せた蛭子船が八坂神社から四条烏丸間を巡行、10日には祭典が行われます。両日福笹の授与があり、例年多くの人が訪れ、福笹にたくさんの飾りをつけ「えべっさん」に今年一年の商売繁昌を願います。

撮影(c)中田昭

nano tech 2011 お知らせ

会期　2月16日(水)～18日(金)

会場　東京ビッグサイト　**ブースNo.**　A-59（東4ホール）

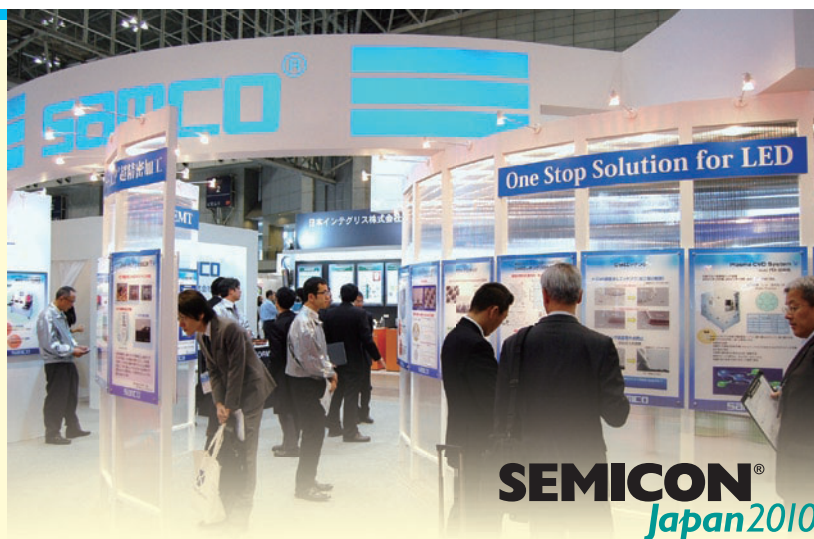
2月16日から18日までの3日間、世界最大規模のナノテク展示会であるnano tech 2011国際ナノテクノロジー総合展・技術会議が東京ビッグサイトで開催されます。例年通り、ナノバイオ Expo や表面技術のASTEC、表面処理材料のMETEC、新機能性材料展などの展示会との同時開催で大盛況となることが予想されます。

当社は、半導体レーザーなどの光エレクトロニクスやMEMS、バイオ関連のナノ加工用ICPエッチング装置やプラズマCVD装置の最新の技術データを取り揃え、お客様に満足いただけるサムコブースとなるよう準備を進めております。最新のナノテク技術・マーケティング情報を得られるnano tech 2011にぜひお越しください。

納品後の重要なお知らせ

平素はサムコの製品をご使用、ご愛顧いただき誠にありがとうございます。

この度、サムコでは製品の性能維持と寿命向上のために、装置をお納めしてから新たに分かりました事柄を「納品後の重要なお知らせ」という形で取扱説明書の追加資料として作成し、配付させていただきます。

営業担当までご連絡をいただきましたらお届けさせていただきますので、お気軽にお申し付けください。既にお持ちの取扱説明書の本文と併せて「納品後の重要なお知らせ」をお読みの上、保存していただきますようお願い申し上げます。

セミコンジャパン2010 報告

半導体を中心としたマイクロエレクトロニクスの製造を支える装置・材料産業の世界最大の展示会、セミコンジャパン2010が12月1日から3日の3日間、千葉の幕張メッセで開催されました。今年は出展社数904社、総来場者数約66,600人と、前年と同規模となりましたが、サムコブースへの来場者数は前年比4割増と、ご来場者の皆さまに強い関心を持っていただけました。前年と比べ具体的な投資の話が増加するなど、2011年以降に明るい兆しが見られた展示会となりました。

当社は環境負荷の低減に寄与するグリーンデバイスとしてLED、TSV/MEMS、パワーデバイスの3つの分野で、それぞれのプロセスのトータルソリューションを『SAMCO One Stop Solution』として紹介しました。

TSV分野では、2010年7月に市場投入した新製品『PD-330STC』を最新の技術データと共に紹介しました。『PD-330STC』は12インチウエハー対応の絶縁膜形成装置で、大面積のウエハーへの高均一な成膜を実現しています。また、高速シリコンディープエッチング装置『RIE-800iPB』『RIE-400iPB』といったボッシュプロセス対応のICPドライエッチング装置を紹介しました。TSV/MEMS市場において、これらの装置をターンキーで提供する『One Stop Solution』を提案し、同市場のリーディングカンパニーを目指していきます。

当社の提供するソリューションには国内だけでなく中国、韓国、台湾などからの来場者にも高い関心を寄せていただきました。多数のお客様に当社のブースにご来場いただき、誠にありがとうございました。

Samco-Interview

プロフィール

1984年 東京大学工学部工業化学科　卒業
1984年 富士通株式会社　入社
1995年 カリフォルニア大学バークレー校 博士課程　修了
1995年 カリフォルニア大学バークレー校 電気工学科　研究員
1996年 東京大学工学系研究科 応用化学専攻　助手
1998年 東京大学工学系研究科 応用化学専攻　講師
1999年 東京大学工学系研究科 応用化学専攻　助教授
2003年 財団法人神奈川科学技術アカデミー 研究室長（兼任）
2004年 東京大学生産技術研究所　教授

東京大学　生産技術研究所
教授

藤岡（ふじおか） 洋（ひろし） 先生

今回のSamco-Interviewは、東京大学を訪ね、生産技術研究所教授の藤岡洋先生に大面積単結晶半導体エレクトロニクスのご研究についてお話を伺いました。

藤岡先生のご研究内容、テーマについてお聞かせください。

大面積の単結晶半導体エレクトロニクスを実現するというのが、研究室の全体のテーマです。これまでの半導体というのは、コンピュータのカバーを開くとわかるように、ボードがあり、そこについている、黒いパッケージングを施されている単結晶の半導体素子でした。そういった単結晶の半導体素子を作製するには、一般的に、一番はじめの材料である出発材料として単結晶のウエハーを使います。具体的には、SiやGaAs、サファイアといった材料の単結晶ウエハーを加工して素子を形成します。単結晶のウエハーは、原子がきれいに並んでいて、非常に完全性の高いものなのですが、応用面では様々な欠点もあります。まず、硬くて脆い。少しの衝撃で割れてしまうので、パッケージの中に入れる必要があります。次に、非常に高価である。そして、そういった理由から、大面積の素子を作成することが非常に難しくなっています。そこで、我々の研究室では、単結晶のウエハーの上に半導体素子を作るという常識を一度はずしてみたらいいのではないか、という視点で研究を進めています。そうすることで、非常に大きくて、やわらかくて、軽量で持ち運びができるような、今までにないようなエレクトロニクスができる可能性があります。それが我々の研究の狙いです。

大面積単結晶半導体エレクトロニクスの研究についてご紹介ください。

半導体の中で、結晶成長する材料として考えられていなかった材料を、大面積単結晶の出発材料として採用し、その上に単結晶の半導体を結晶成長させるという研究を進めています。出発材料が単結晶のウエハーではないため、品質はあまり良いとは言えません。しかし、今までにない新しいアプリケーションができるのではないかと考えています。例えば、出発材料を金属にする。金属の板に圧力をかけて圧延したり、加熱処理することで、金属のグレインという一個一個の粒を極端に大きくして単結晶のようにします。その金属の板を出発材料として、その上に単結晶の半導体を結晶成長させるという具合です。金属の他にも、グラファイトや、雲母といった今まで使われていなかった材料の上に、半導体を結晶成長させることで、単結晶ウエハーの制約を取り除いてやろうと考えています。

しかし、もちろん課題があります。出発材料を変えるだけでは、大面積の単結晶半導体素子は実現できません。大面積の出発材料である金属やグラファイトや雲母を扱うためには、大面積で半導体をプロセスできるような、特に結晶成長ができるような手法が必要になります。一般的に結晶の品質は成長温度が高いほどいいと言われています。現在のCVDでの半導体結晶成長の温度は1000℃前後と高温なのですが、この手法では、出発材料と半導体が反応してしまいます。金属などは、少しでも加熱すると半導体と反応し始めてしまいます。そこで、室温に近い、通常のCVDに比べると非常に低い温度で大面積の材料の上に結晶成長させる新しい手法の研究を進めています。具体的には、最初に、非常に低い温度で、界面での反応を防止する反応バリア層を結晶成長させ、それから、半導体の単結晶を成長させていきます。現在は、低温で結晶成長させるためにスパッタリング法の一種であるパルススパッタ堆積（PSD）法と呼ばれる手法を開発していて、安価に大面積の単結晶素子を作ろうと努力しています。

ご研究を始められたきっかけと経緯についてお聞かせください。

半導体を30年近く研究してきましたが、私が研究を始めた頃は、半導体産業は日本が世界の中心で世界をリードしていましたが、それが、だんだんと競争力を失っていくのを目の当たりにしました。私が感じたのは、小さな改良を積み重ねるだけでは、ジリ貧で競争に勝てなくなってきているということです。小さな改良だけだと、人件費が安く資金が豊富な外国企業には勝てない。そうではなく、新しい知識を利用して進化していく、真似できないアイデアを取り入れていくという自己変革への努力が不足していたのではないかと考えています。新しい時代を作る大きなアイデアに果敢に挑戦できなかったというのが、日本の半導体産業を含むエレクトロニクス産業の大きな失敗だったと考えています。企業から大学に移った時に、こういう考えのもと、今までの技術の延長線上にない、人を

あっと驚かせるような研究をしたいと思いました。そして、今までの自分の経験から一番インパクトのあるテーマを考え、現在の研究を始めました。もちろん今まで開発されてきた半導体技術は使わないといけませんが、普通のルールから逸脱して、半導体を単結晶材料から作るというのをやめてみたらどうか、という研究を通して大きなイノベーションを起こそうと考えています。

今後のご研究の展望について教えてください。

現在、既存の単結晶ウエハーじゃないものを出発材料として、その上に、LEDや太陽電池、トランジスタ等を作って動かすというデモンストレーションの仕事を、スタッフと学生が中心になって進めています。その中のひとつの目標として、曲げられるようなエレクトロニクスを実現したいということがあります。有機物のエレクトロニクスでは、そういったものも見かけます。基本的に有機物をベースにした素子は電子の流れる速度が低いため、高い性能を期待するのには無理があります。それに比べて無機の単結晶は、電子が非常に高速に応答し、高い性能を持った素子が作製可能です。私たちの研究では、そういった無機物の半導体で、曲げられる、軽い、透明といった特徴を同時に実現しようとしています。具体的には、金属の板の上に半導体を結晶成長したら、次はポリマーやガラスといった全く異なる材料の上に接着して、下地の金属を剥がしてやります。そうすることで、今まで、構造材料としてしか使われていなかったものが、エレクトロニクス材料になってきます。ポリマーやガラスに、大面積の安い単結晶の半導体素子を貼り付けてやることで、構造材料が、半導体が持っている演算、記憶、発光、発電といった機能を自由に持てることになります。

日頃のご研究において心がけておられることはどのようなことでしょうか。

教育という観点から、学生の研究にはあまり過保護なアドバイスをしないようにしています。研究の大枠だけ与えて、あとはできるだけ学生が自分で考えて、研究を進めてほしいと思っています。時間に余裕がない時は、寄り道していると研究が進みませんので、なかなかできませんが、本来自分で努力して、自分の頭を使うというのが、学生にとっては一番良いトレーニングになりますから、余裕がある時は、あまり細かいことを言わずに、自由に考えて研究してもらう。そういうことを心がけています。

また、研究テーマを探す時に、夢のあるテーマを探すことを考えています。たとえ実現はしなくても、もしこれができたら、こんなにいいことがあるというテーマです。工学に携わるものとして、これが実現したらどれくらい世の中が変わるか、社会にインパクトがあるか説明のできる研究を行いたい。みんなが夢を持てるような研究テーマを学生に与えられるように努力したいと思っています。

サムコの装置をどのように使用していただいていますか。

窒化物半導体のエッチングに利用しています。JSTのCRESTのプロジェクトで化合物半導体のエッチャーを購入しました。プロジェクトのテーマは、有機ポリマーを焼いて作った自己組織化グラファイト上にエレクトロニクスを実現するというものです。本当はポリマーの上に直接半導体をつけたいのですが、ポリマーの利用は耐熱性がないため難しいです。ポリマーを加熱して焼いてからグラファイトのような形にしてからその上に、半導体を成長させて、その上に素子を作るということです。グラファイトの上に成長させた半導体を加工するのにサムコの装置を使用しています。

最後にサムコに対して一言お願いします。

サムコは、大学のような多様な要望のあるところにも技術者の方が一緒になって考えてくださり、いろんなことに対応してくださる姿勢があるので、助かっています。会社が大きくなると小回りがきかなくなり、大学相手の商売の世界から離れていかれる会社が多いので、ぜひ大学みたいなところの面倒を見続けていってほしいですね。技術の芽のサポートを大切にしていただきたいなと思います。

お忙しいところ貴重なお時間を頂き、誠にありがとうございました。

京の門前菓子 4

永観2(984)年からの歴史を持つ真正極楽寺(真如堂)。毎年3月に行われる涅槃会(ねはんえ)では参拝者に花供曽(はなくそ)あられが授与されることでも知られています。今回は、その花供曽あられを作っておられる田丸弥(たまるや)さんにお話を伺いしました。

お釈迦様に少しでもあやかるため生まれたお供え菓子

私ども田丸弥は、江戸時代まで丹波で旅籠を営んでおりました。その際に、お客さんのもてなしとして自家製の菓子を出していたことが、私どもの菓子づくりのルーツです。動乱の幕末を経て、明治時代になって拠点が京都に移ってから、菓子づくりが本業となって今に至ります。

真正極楽寺で毎年3月、お釈迦様の入滅にちなんで行われる涅槃会では、私どもの作った花供曽あられが参拝者に授与されます。この菓子は、涅槃会のお供え菓子として京都で古くから食べられてきたもので、お釈迦様に少しでもあやかるため、そのハナクソを形にしたものです。名前もまた仏様への供物を意味する「花供御(はなくご)」ともかけており、これを食べると無病息災のご利益があるといわれています。

真正極楽寺と田丸弥との関係がはじまったのは昭和になってからで、ある塔頭の奥様のご実家がお得意様であったという縁から、花供曽あられ制作の依頼があり、以後毎年、私どもが作らせていただいております。

シンプルな製法ながらも奥深い味わい

正月にお供えした鏡餅を砕き、火で炙りあられにして、砂糖蜜をかける。花供曽あられは古くから庶民に親しまれてきただけあり、その作り方はいたってシンプルです。しかし、私どもの作る花供曽あられはシンプルながらも、味に深みや広がりを与えるため、厳選した最良の素材を使っております。例えば砂糖ひとつとっても、良質の黒砂糖を沖縄から直接購入し、使用しています。

菓子づくりにおいて常に心がけているのは、風味豊かで安心して食べられるものを作るということ。そのため、保存料や添加物などは一切使いませんし、素材も最良の「本物」を使います。そこからでしか生まれない味がありますし、それが田丸弥の味だと考えております。今後も、その味と心を絶やすことなく、いつまでも皆さまに真正極楽寺の花供曽あられは美味しいと言ってもらえるため、仏様と参拝者の方々に、より美味しい花供曽あられを味わってもらうため、励んでいきたいと思います。

■ 田丸弥

京都市北区紫竹東高縄町5番地
TEL 075-491-7371
営業時間 8:30～18:00　定休日 日・祝日

照明用LEDパッケージ(実装基板)のプラズマ洗浄

サムコはLEDの製造で使用される成膜技術、加工技術、洗浄技術を中心に一貫製造ライン「One Stop Solution」を提唱している。今回は照明用LEDパッケージの洗浄技術について紹介する。

プラズマ洗浄の有効性

LED照明用チップは図1、パッケージは図2のような構造が一般的であるが、プラズマ洗浄を行うことにより「チップとパッケージの電極を接続するワイヤーボンディングの接合性」、「ケースと封入樹脂との密着性」が改善される。

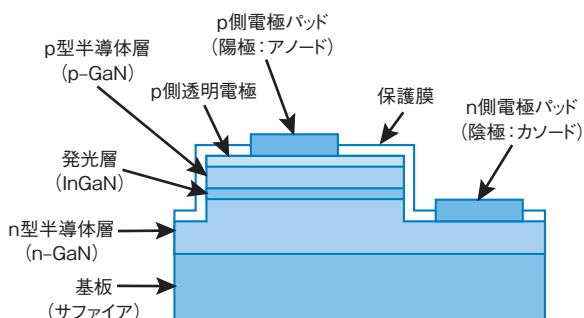



図1.代表的なGaN系LEDチップの構造

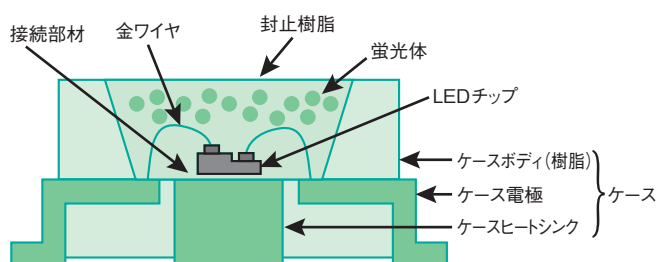



図2.代表的な白色LEDパッケージの構造

出典:LED照明ハンドブック/LED照明推進協議会

Arプラズマ

現在はスパッタリング作用を用いたArプラズマで有機汚れを除去したり、官能基を修飾して表面エネルギーを高める方法が主流である。しかしながら、パッケージ側の電極はスパッタリング閾値(しきいち)が低く、スパッタ率が大きい銀が用いられるため、長時間の洗浄が必要な場合には有機被膜だけではなく銀も同時にスパッタリングされて近傍のチップの保護膜(SiO_2)に再付着して輝度を低下させてしまうことが問題となっている。

今回、銀の再付着無くパッケージを洗浄、改質するプロセスの検討と結果を報告する。

H_2/O_2プラズマ

O_2プラズマはスパッタ作用を用いずに化学反応で有機汚れを洗浄する働きを有しているが、酸化作用が強く銀は黒く酸化変色してしまうため照明用LEDパッケージでは使用出来ない。

しかしH_2を添加すると変色が防止出来ることが今回分かった。

図3はH_2とO_2の混合プラズマで洗浄した銀電極のESCA分析結果であるが、Arプラズマと同程度に洗浄出来ている。

図4はチップ保護膜への銀の再付着を分析した結果であるが、Arでは発生するもののH_2/O_2では検出されない。

以上のように、H_2とO_2の混合プラズマを用いることにより、銀の再付着なく有機汚れを洗浄することが出来る。

	プラズマ無し	Arプラズマ	H2/O2プラズマ
Ag	66.5	82.0	75.8
O	4.8	11.5	18.2
C	28.8	6.5	6.0

図3.銀電極のESCA分析結果

	プラズマ無し	Arプラズマ	H2/O2プラズマ
Si	69.5	64.2	70.6
O	25.7	29.2	27.1
C	4.8	4.3	2.4
Ag	0.0	2.2	0.0

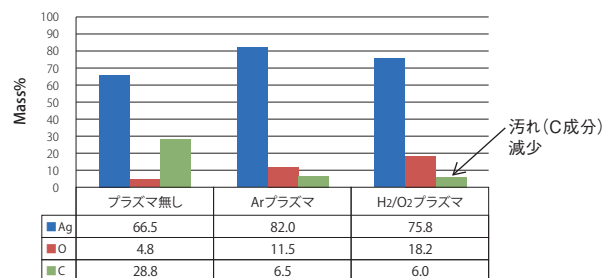
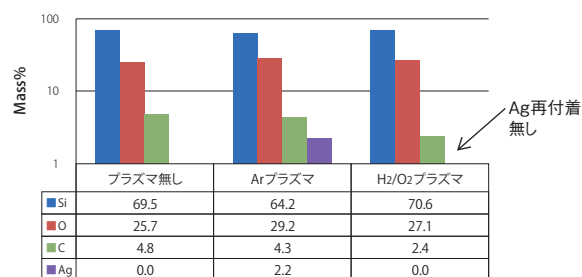



図4.素子保護膜(SiO_2)のESCA分析結果

PC-300について

今回の評価に使用したプラズマクリーナー『PC-300』を紹介する。プラズマモードが切り替え可能な電極寸法320(W)×230(D)mmのバッチ式平行平板型で、非常にコンパクトな装置になっている。

プラズマクリーナー
Model : PC-300